3990

ハイブリッド・
マルチメーター・
取扱説明書

3990 - Hybrid Multimeter User Manual

≫目次

はじめに …… 6
安全に関する注意事項 …… 6
開梱 …… 10
本機部品 …… 11
ロータリー・スイッチのポジション …… 12
ボタン …… 15
ディスプレイの解説 …… 18
基本測定の実行 …… 21
>AC電圧の測定 …… 21
>DC電圧の測定 …… 23
>DCミリボルトの測定 …… 25
>抵抗の測定 …… 27
>静電容量の測定 …… 29
導通テスト …… 31
ダイオード・テスト …… 33
ACまたはDC電圧の測定 …… 35
周波数の測定 …… 37
温度の測定 …… 39
絶縁テスト …… 41

本機の清掃…… 46
バッテリー交換 …… 47
ヒューズ交換 …… 49
交換部品…… 51
一般仕様…… 52
電気的特性…… 53
>AC電圧測定 …… 53
>DC電圧測定 …… 54
>DCミリボルト測定 …… 54
>AC電流測定 …… 54
>DC電流測定 …… 55
>抵抗測定…… 55
>DC静電容量測定 …… 56
>ダイオード･テスト …… 56
>導通テスト …… 56
>温度測定…… 57
>周波数測定（mV ⎓ レンジ） …… 57
>周波数測定（DCV/ACVレンジ）…… 58
>絶縁テスト …… 59
保証規定…… 60

≫表一覧

表1:シンボル…… 9
表2:同梱物 …… 10
表3:ロータリー・スイッチのポジション …… 13
表4:ボタン…… 15
表5:ディスプレイ・インジケータ …… 19
表6:交換部品 …… 51
表7:一般仕様 …… 52

≫図一覧

図1:本機部品 …… 11
図2:ロータリー・スイッチのポジション …… 12
図3:ボタン …… 14
図4:ディスプレイ・インジケータ …… 18
図5:AC電圧の測定 …… 21
図6:DC電圧の測定 …… 23
図7:DCミリボルトの測定 …… 25
図8:抵抗の測定 …… 27
図9:静電容量の測定 …… 29
図10:導通テスト …… 31
図11:ダイオード・テスト …… 33
図12:ACまたはDC電流の測定 …… 35
図13:周波数の測定 …… 37
図14:温度の測定 …… 39
図15:絶縁テスト …… 43
図16:バッテリー交換 …… 47
図17:ヒューズ交換 …… 49

≫はじめに

OTC 3990ハイブリッド・マルチメーター（以下「本機」）は6000カウント・ディスプレイを備えた
バッテリー式True RMS絶縁マルチメーターです。

本機は以下の項目のテストに使用することができます。
・AC/DC電圧および電流
・抵抗
・電圧および電流周波数
・ダイオード
・導通性
・静電容量
・温度
・絶縁抵抗

≫安全に関する注意事項

本機は次の規格に準拠しています。CAT III 1000VおよびCAT IV 600V IEC61010、汚染度2、および二重絶縁

CAT III:配電レベル、CAT IVより小さい過電圧による固定設置
CAT IV:一次供給レベル、架空電線、ケーブル・システムなど

ユーザー・マニュアルに従い、すべての警告および予防措置を順守してください。
これに反した場合、本機による保護に支障をきたすことがあります。
表1:「シンボル」は本マニュアルで使用するシンボルをまとめたものです。

⚠注意 このシンボルは、本機またはテスト対象車両を損傷するおそれのある状況を示します。

⚠警告 このシンボルは、傷害または死亡事故を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。

⚠警告 傷害事故や機器の損傷のリスクを最小限にとどめるため、以下に挙げる推奨事項に従ってください。
＞本マニュアルの安全予防措置およびテスト手順はすべて順守してください。
＞車両メーカーが推奨する安全予防措置およびテスト手順はすべて順守してください。
＞本機は十分換気が行き届いている場所で使用してください。
＞高電圧ハイブリッド車両または高電圧電源回路の測定を行う場合は、絶縁手袋を着用してください。
適切な絶縁手袋の選択に関しては、車両メーカーの推奨に従ってください。
車両メーカーの推奨する絶縁手袋が入手できない場合、
通常、ASTMインターナショナル・クラス0以上のランクの手袋であれば使用できます。

本機入力端子の横に書かれている（端子-端子または端子-接地）最大電圧は絶対に超えないでください。

◎テスト・リード線をテスト対象の回路に接続する前に、入力端子、機能および測定範囲を慎重に選択してください。

◎50Vを超える高圧電源を測定する場合は特に注意する必要があります。

◎絶縁テストを開始した場合や高電圧警告表示がある場合、電気ショックや傷害事故を防止するため、
むき出しになったテスト・リード線やテスト対象回路の金属部分には絶対に触れないでください。

◎抵抗、導通性、ダイオードまたは静電容量のテストの前に、テスト対象の回路の電源を切り、
すべてのコンデンサを放電してください。

◎指を、テスト・プローブのフィンガー・ガードやワニロクリップより前に出さないでください。

◎バッテリー残量インジケータが点灯した場合、可能な限り速やかにバッテリーを交換してください。

◎本機が損傷した場合、資格を認められた技術者の修理を受けてください。

◎使用する前に、テスト・リード線およびショート・リード線の導通を点検してください。
計測値が異常に高かったり、大きく変動したりする場合は、そのリード線は使用しないでください。

◎安全基準を順守するため、本機は必ず付属のリード線とともに使用してください。
テスト・リード線が損傷した場合は、同じ仕様である同一型式のリード線と交換してください。

◎切れたヒューズは必ず、本マニュアルに規定された型式のヒューズと交換してください。

◎強力なEMI/RFIに暴露されると、本機は一時的に誤った数値を表示することがあります。
原因となった障害が除去されると、本機は正常に作動するようになります。

表 1：シンボル	
⧈	二重絶縁
⏚	接地
~	AC（交流）
⎓	DC（直流）
⏩	ダイオード
🔋	バッテリー（バッテリー残量が少なくなるとこのシンボルが表示されます）
•)))	導通性ブザー
≂	AC または DC（交流または直流）
CE	欧州連合の規格に準拠
⚡	危険な高電圧

≫開梱

パッケージ·ケースを開け、本機を取り出します。
以下の品目がすべてそろっているか、損傷していないか注意して点検します。

表 2：同梱物	
ユーザー・マニュアル	1 冊
プローブ付きテスト・リード線	1 対
ショート・リード線	1 対
ワニロクリップ	1 対
K 型熱電対	1 対
熱電対アダプター	1 対
ソフト・キャリー・ケース	1 対
キャリー・ケース用ストラップ	1 個
乾電池 単三形（AM3/LR6）	6 本

不足している部品または損傷した部品があった場合は、最寄りの代理店に速やかに連絡してください。

≫本機部品

1. フロント・パネル
2. LCDディスプレイ
3. 機能ボタン
4. ロータリー・スイッチ
5. 入力端子

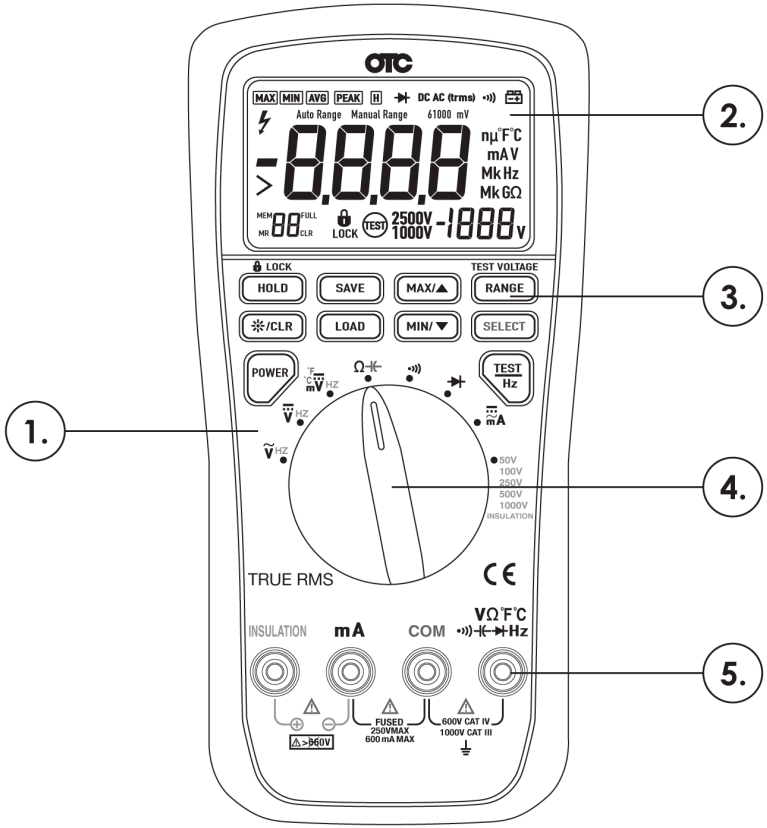


図1:本機部品

≫ロータリー・スイッチのポジション

本機は、**POWER**ボタンを押すことで起動することができます。ロータリー・スイッチのポジションについては、**図2「ロータリー・スイッチ」**に示し、**表3「ロータリー・スイッチの選択」**で説明します。
BLUE Test/Hzボタンを使って、ロータリー・スイッチ代替機能（Hz）を選択するか、絶縁テストを実施します。

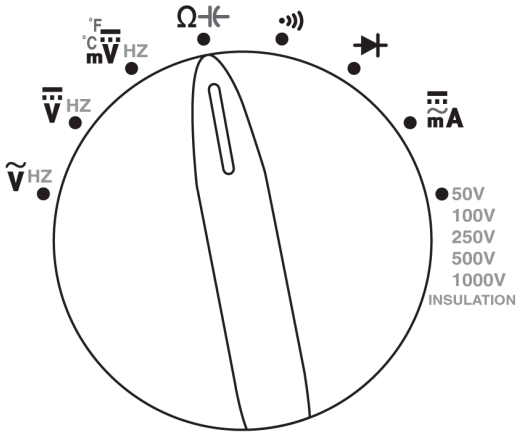


図2:ロータリー・スイッチのポジション

表 3：ロータリー・スイッチのポジション	
スイッチ・ポジション	測定機能
V～	AC 電圧 60mV ～ 1,000V
V ⎓	DC 電圧 1mV ～ 1,000V
mV ⎓	DC ミリボルト 0.01mV ～ 600mV
℃ ℉	温度 -40℃～ +537℃（-40° F ～ +998° F） デフォルトの温度単位は摂氏℃
Ω ⊣⊢	抵抗 0.1 Ω～ 40M Ω。静電容量 0.01nF ～ 100.0 μ F
•))	導通テスト ＜ 30 Ωでブザー鳴動 ＞
⊣▶	ダイオード・テスト（この機能には測距なし）
mA ≂	DC mA 0.01mA ～ 600mA（過負荷最大 600mA、2 分間） AC mA 3mA ～ 600mA（過負荷最大 600mA、2 分間）

表 3 : ロータリー・スイッチのポジション（続き）	
スイッチ・ポジション	測定機能
INSULATION	絶縁テストは、50V、100V、250V、500V、1,000V から選択した電圧によって、対象回路の絶縁抵抗をテストするものです。RANGE ボタンを使って電圧を設定し、また TEST/Hz ボタンを使ってテストを開始します。絶縁抵抗レンジは 0.1M ～ 2G です。 ⚠ ϟ 絶縁テスト中、または高電圧警告 ϟ が表示されている際は、感電や怪我の恐れがありますのでテスト・リード線や回路の金属部分に触れないでください。

≫ボタン

ロータリー・スイッチで選択した機能を、
このボタンを使って拡張操作することができます。
ボタンを図 3「ボタン」に示し、
表 4「ボタン」で説明します。

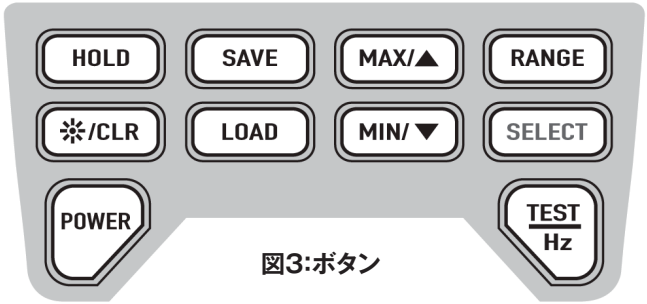


図3:ボタン

表4：ボタン	
ボタン	説明
POWER	POWERボタンを押すと本機の電源が入ります。 POWERボタンをもう1度押すと本機の電源が切れます。
HOLD	絶縁テスト・モードの場合、このボタンを使って、次にTESTボタンを押したときにテスト・ロックが機能するよう設定することができます。テスト・ロックは、HOLDボタンまたはTESTボタンをもう1度押してロックを解除するまで、HOLDボタンを押し下げた状態に保ちます。他のテスト実行時：このボタンを押すと、表示された数値が固定されます。もう1度押すと固定が解除されます。
☼/CLR	このボタンを短く押すことでバックライトを点灯/消灯することができます。このボタンを押し続けると、保存されたデータが消去されます（MEMインジケータが消えます）。ロード・モードでは機能しません。
SAVE	AVEボタンを短く押すと、1件のレコードが保存されます。 MEMインジケータが点灯し、データが保存されたことを知らせます。 SAVEボタンを押し続けると、データの保存が連続して実行されます。 SAVEボタンをもう1度押すと、データ保存モードが終了します。 データは最大99件まで保存できます。メモリーがいっぱいになると、本機ディスプレイにFULLと表示されます。CLRボタンを押すと、保存データが消去されます。

表4：ボタン（続き）	
ボタン	説明
LOAD	◎LOADボタンを1度押すと、保存されている数値を呼び出すことができます。 MIN/▼ボタンまたはMAX/▲ボタンを押すと、1つ前か後の保存数値が表示されます。 ◎LOADボタンをもう1度押すと、データ保存モードが終了します。 ◎MRインジケータが消えます。 ◎LOADボタンを押し続けると、データの呼出しが連続的に実行されます。 LOADボタンをもう1度押すと終了します。 ◎ロード・モードに入った後、ロータリー・スイッチを回しても本機は測定モードになりません。 測定モードに切り替えるには、ロード・モードを終了する必要があります。
MAX/▲	測定モードの場合、ブザー、ダイオードおよび絶縁テストを除き、 このMAX/▲ボタンを押すと最大値が保持されます。 ロード・モードで、このMAX/▲ボタンを短く押すと、保存されている次の値が表示されます。
MIN/ ▼	測定モードの場合、ブザー、ダイオードおよび絶縁テストを除き、 このMIN/▼ボタンを押すと最小値が保持されます。 ロード・モードで、このMIN/▼ボタンを短く押すと、保存されている前の値が表示されます。

表4：ボタン（続き）	
ボタン	説明
RANGE	絶縁テスト・モードの場合、このRANGEボタンを押すことでテスト電圧を選択することができます。その他のモードでは、ブザーおよびダイオードを除き、このRANGEボタンを押すことでレンジング（測距）をオートからマニュアルに切り替え、また測定レンジを次のレンジに切り替えることができます。RANGEボタンを押し続けると、オート・レンジング・モードに戻ります。
SELECT	SELECTボタンを押すと、オレンジ色のマークが付いた機能を選択することができます。
TEST / Hz	ロータリー・スイッチがINSULATIONポジションに設定されている時、このTEST/Hzボタンを押すとテストが実行されます。RANGEボタンを使って選択した高電圧が本機から出力されます。電圧測定ポジションにある場合、本機を周波数測定モードに切り替えます。

≫ディスプレイの解説

本機ディスプレイの表示内容を図4「ディスプレイ·インジケータ」に示します。
表示内容の意味については表5「ディスプレイ·インジケータ」で説明します。

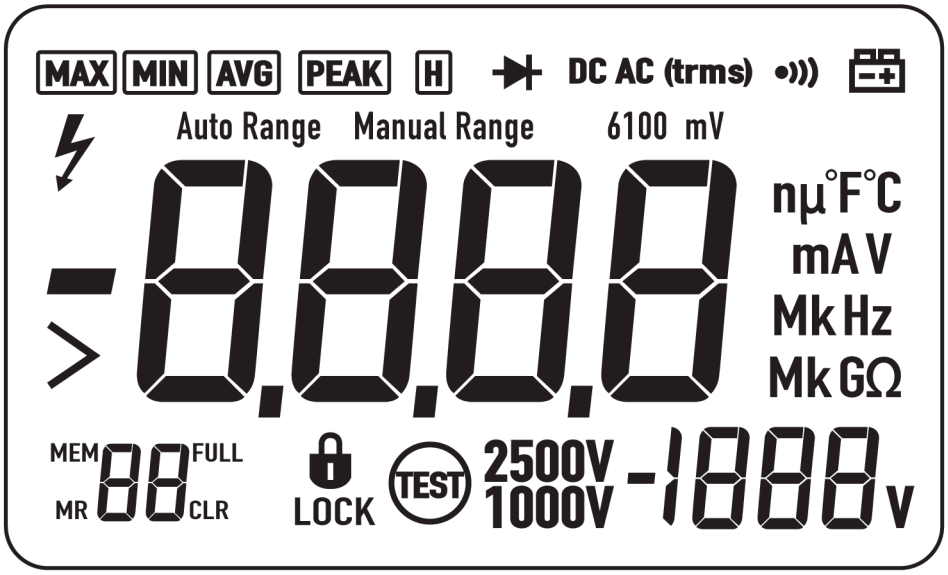


図4:ディスプレイ·インジケータ

表 5：ディスプレイ・インジケータ	
インジケータ	説明
MAX	本機メモリーに最大値が保存されます。
MIN	本機メモリーに最小値が保存されます。
H	ディスプレイがホールドされます。
	ダイオード・テスト機能が選択されます。
DC AC	AC または DC の電圧 / 電流測定
(trms)	True RMS 測定
	導通テスト機能が選択されます。
	バッテリー残量少。バッテリーの交換時期を知らせます。 ⚠ **警告：電気ショックや傷害事故につながるおそれのある不正な測定値表示を防止するため、このシンボル ⚠ が表示されたら速やかにバッテリーを交換してください。**
	高電圧警告
Auto Range	オート・レンジング・モードが選択されています。
Manual Range	マニュアル・レンジング・モードが選択されています。
6100 mV	アクティブ・ディスプレイ・レンジ使用中

表５：ディスプレイ・インジケータ（続き）	
インジケータ	説明
	マイナス符号
	より大なり
	一次ディスプレイ
MEM	データ保存マーク
MR	データ読出しマーク
	保存データ・セットの数
FULL	保存データ・セットの数が99に達すると、**FULL**の文字が表示されます。データの保存を続ける場合、**CLR**ボタンを押しますそれまでに保存したデータがすべて消去されます。
CLR	保存データがすべて消去されます。
	次に**TEST**ボタンを押すと、テスト・ロックが適用されることを示します。テスト・ロックは、**HOLD**ボタンまたは**TEST**ボタンをもう1度押すまで、ボタンを押し下げたままにしてください。
	絶縁テスト電圧
	二次ディスプレイ
	測定単位

≫基本測定の実行

AC電圧の測定（図5参照）

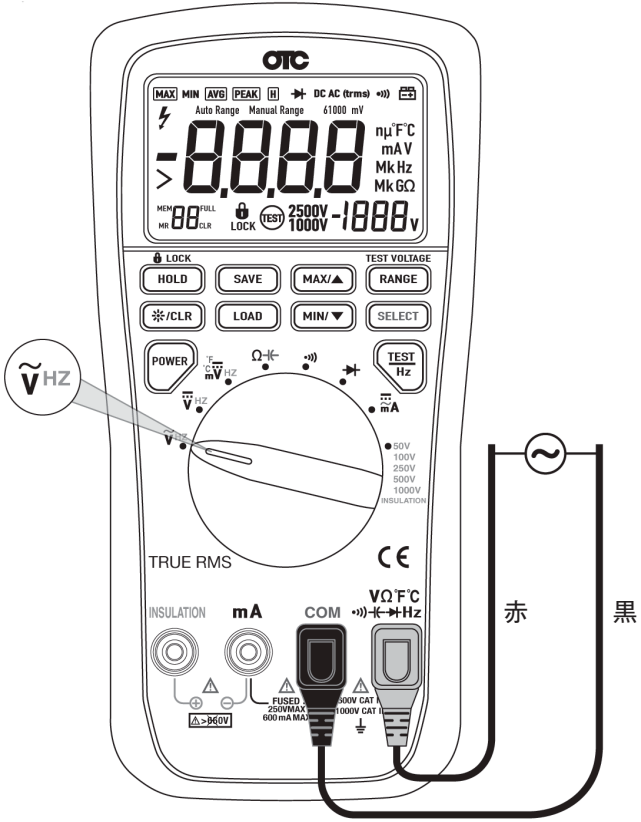


図5:AC電圧の測定

⚠警告:電気ショックによる人や本機の被害を防止するため、1000Vを超える高電圧の測定は行わないでください。

AC電圧レンジ:6.000V、600.0Vおよび1000V。
測定レンジを超えると、ディスプレイに「OL」と表示されます。

AC電圧を測定する場合は、本機を次のように接続します。
1. 赤いテスト・リード線を**VΩ℉℃•))⊣⊢Hz**端子に、黒いテスト・リード線を**COM**端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを**V〜**ポジションに合わせます。
3. 測定対象の回路にプローブを接続します。測定値がディスプレイに表示されます。
4. 表示される値はTrue RMS値です。

注記:

◎測定対象の電圧が不明の場合、本機をオート・レンジングに設定するか、最大測定ポジションの1000Vを使用し、適正な測定値が表示されるまで徐々に下げて行きます。
◎各レンジでの、本機の入力インピーダンスは10MΩです。
◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象回路から外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫DC電圧の測定（図6参照）

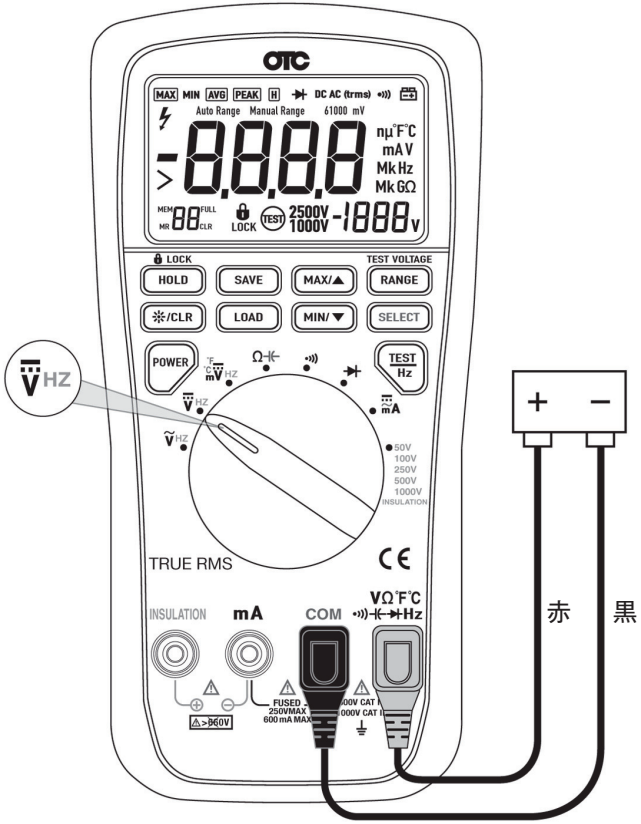


図6:DC電圧の測定

⚠警告:電気ショックによる人や本機の被害を防止するため、1000Vを超える高電圧の測定は行わないでください。

DC電圧レンジ:6.000V、60.00V、600.0Vおよび1000V。
測定レンジを超えると、ディスプレイに「OL」と表示されます。

DC電圧を測定する場合は、本機を次のように接続します。
1. 赤いテスト・リード線を VΩ℉℃•))) Hz 端子に、黒いテスト・リード線を COM 端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを V ⎓ ポジションに合わせます。
3. 測定対象の回路にプローブを接続します。測定値がディスプレイに表示されます。

注記:

◎測定対象の電圧が不明の場合、本機をオート・レンジングに設定するか、
　最大測定ポジションの1000Vを使用し、適正な測定値が表示されるまで徐々に下げて行きます。
◎各レンジでの、本機の入力インピーダンスは10MΩです。
◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象回路から外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫DCミリボルトの測定（図7参照）

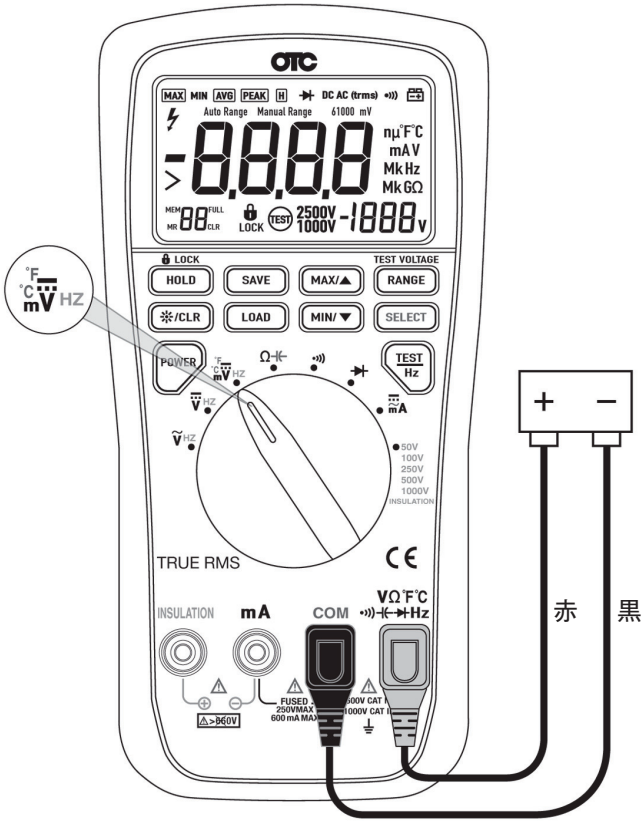


図7:DCミリボルトの測定

⚠警告:電気ショックによる人や本機の被害を防止するため、500Vを超える高電圧の測定は行わないでください。

DCミリボルト・レンジ:60.00mVおよび600.0mV。
測定レンジを超えると、ディスプレイに「OL」と表示されます。

DCミリボルトを測定する場合は、本機を次のように接続します。
1. 赤いテスト・リード線を VΩ℉℃•))) Hz 端子に、黒いテスト・リード線を COM 端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを mV ⎓ ポジションに合わせます。
3. 測定対象の回路にプローブを接続します。測定値がディスプレイに表示されます。

注記:

◎最大入力インピーダンスは4000MΩです。
◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象回路から外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫抵抗の測定（図8参照）

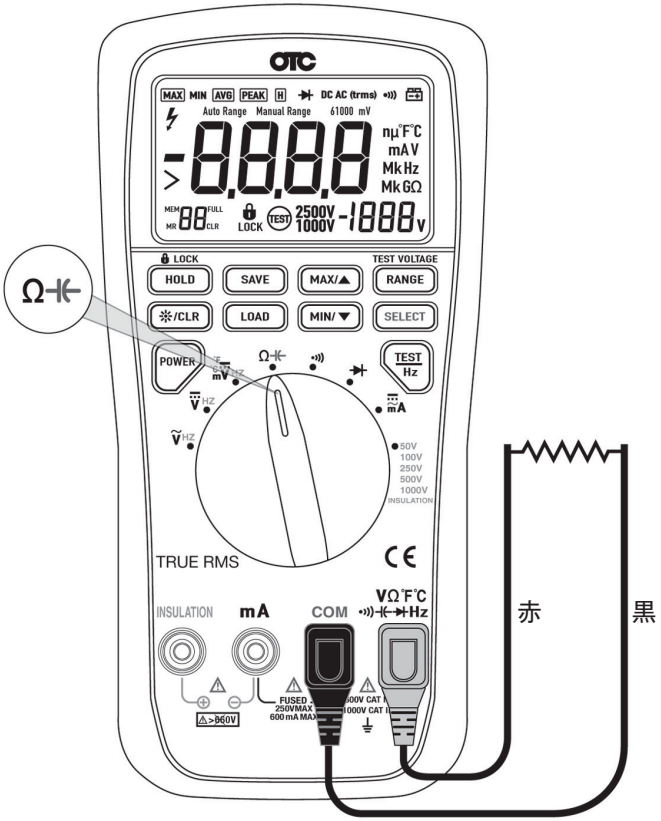


図8:抵抗の測定

⚠警告:電気ショック、傷害事故、本機の損傷を防止するため、抵抗測定を実行する前に回路の電源を切り、すべての高電圧キャパシタを放電してください。

抵抗レンジは、600.0Ω、6.000kΩ、60.00kΩ、600.0kΩ、6.000MΩおよび40.00MΩです。

抵抗を測定する場合は、本機を次のように接続します。

1. 赤いテスト・リード線を**VΩ℉℃•))⊣⊢Hz**端子に、黒いテスト・リード線を**COM**端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを**Ω⊣⊢**ポジションに合わせます。デフォルトは抵抗測定です。
   そうでない場合は、SELECTボタンを押してΩ測定モードを選択します。
   Ω、kΩまたはMΩのいずれかのインジケータが表示されます。
3. 測定対象の回路またはコンポーネントにプローブを接続します。測定値がディスプレイに表示されます。

注記:

◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫静電容量の測定（図9参照）

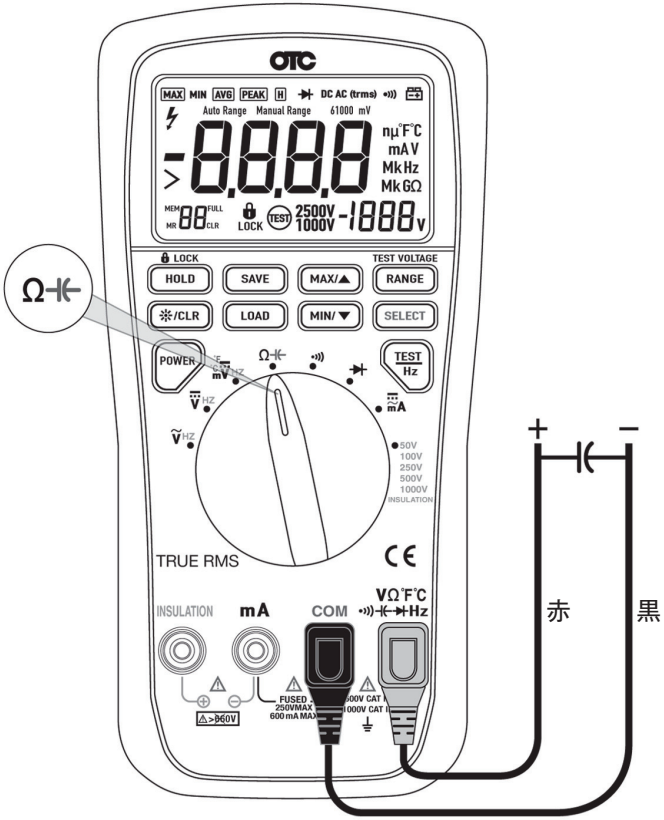


図9:静電容量の測定

⚠警告:電気ショック、傷害事故、本機の損傷を防止するため、静電容量測定を実行する前に回路の電源を切り、すべての高電圧キャパシタを放電してください。DC電圧機能を使って、キャパシタが放電されているか確認します。

静電容量レンジは、10.00nF、100.0nF、1000nF、10.00μFおよび100.0μFです。

静電容量を測定する場合は、本機を次のように接続します。

1. 赤いテスト・リード線またはワニロクリップ付き赤いショート・リード線を**VΩ℉℃•»⊣⊢Hz**端子に、
   黒いテスト・リード線またはワニロクリップ付き黒いショート・リード線を**COM**端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを**Ω⊣⊢**ポジションに合わせます。
   SELECTボタンを押して、静電容量測定モードを選択します。
   nFまたはμFインジケータが表示されます。
3. 測定対象のキャパシタにプローブを接続します。測定対象のキャパシタに極性がある場合、赤いテスト・リード線をキャパシタのプラス・リードに、黒いテスト・リード線をマイナス・リードに接続します。
   キャパシタに極性がない場合、テスト・リード線の極性は無視することができます。測定値がディスプレイに表示されます。

注記:

◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫導通テスト（図10参照）

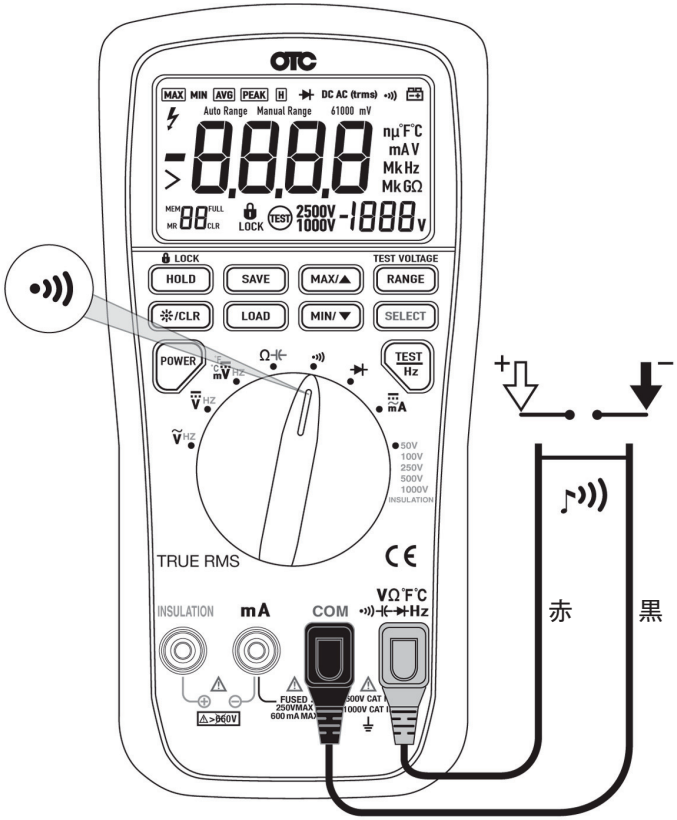


図10:導通テスト

⚠警告:電気ショック、傷害事故、本機の損傷を防止するため、導通テストを実行する前に回路の電源を切り、すべての高電圧キャパシタを放電してください。

導通テストを実行する場合は、本機を次のように接続します。

静電容量を測定する場合は、本機を次のように接続します。

1. 赤いテスト・リード線を**VΩ℉℃•))⊣⊢Hz**端子に、黒いテスト・リード線まを**COM**端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを •)) ポジションに合わせます。
3. テスト対象の回路またはコンポーネントにプローブを接続します。
4. 回路抵抗が約30Ωを下回ると連続音が鳴ります。

注記:

◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫ダイオード・テスト（図11参照）

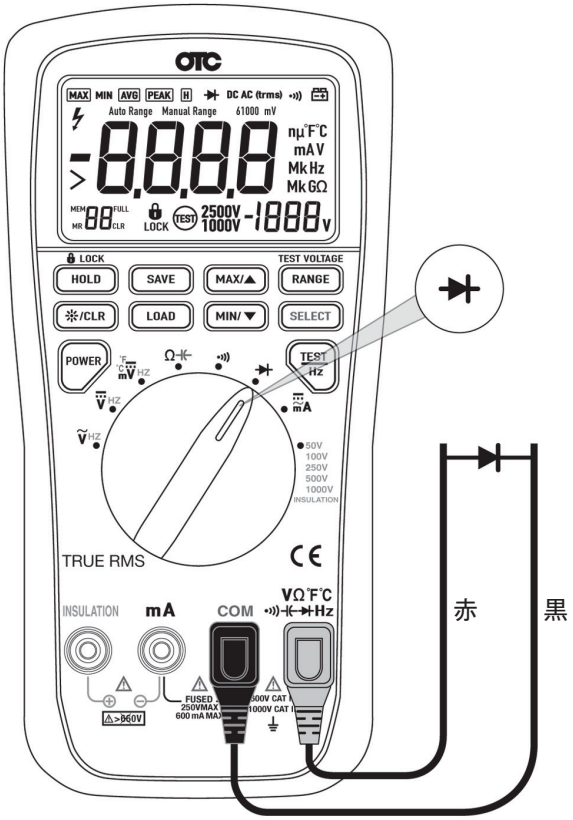


図11:ダイオード・テスト

⚠警告:電気ショック、傷害事故、本機の損傷を防止するため、ダイオード・テストを実行する前に回路の電源を切り、すべての高電圧キャパシタを放電してください。少なくともダイオードのリード線1本を、回路から外します。

ダイオード・テストを実行する場合は、本機を次のように接続します。

静電容量を測定する場合は、本機を次のように接続します。

1. 赤いテスト・リード線を**VΩ℉℃•))→|←Hz**端子に、黒いテスト・リード線まを**COM**端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを →| ポジションに合わせます。
3. 順電圧降下を測定するには、赤いプローブをコンポーネントの陽極に、黒いプローブを陰極に接触させます。
   測定値がディスプレイに表示されます。
4. 逆電圧降下を測定するには、赤いプローブをコンポーネントの陰極に、黒いプローブを陽極に接触させます。
   測定値がディスプレイに表示されます。

注記:

◎ダイオードに問題がない場合、順電圧降下は0.5V~0.8Vとなります。
◎ダイオードに問題がない場合、逆電圧降下の表示は「OL」となります。
◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫ACまたはDC電圧の測定（図12参照）

⚠警告:傷害事故や本機の損傷を防止するため、以下を順守してください。

◎開路電位接地が600Vを超える場合は、回路内電流測定は絶対に行わないでください。
◎測定に適した端子、スイッチ・ポジション、レンジを使用してください。
◎テスト・リード線を電流端子に接続した場合、絶対にプローブを回路やコンポーネントと並列接続しないでください。

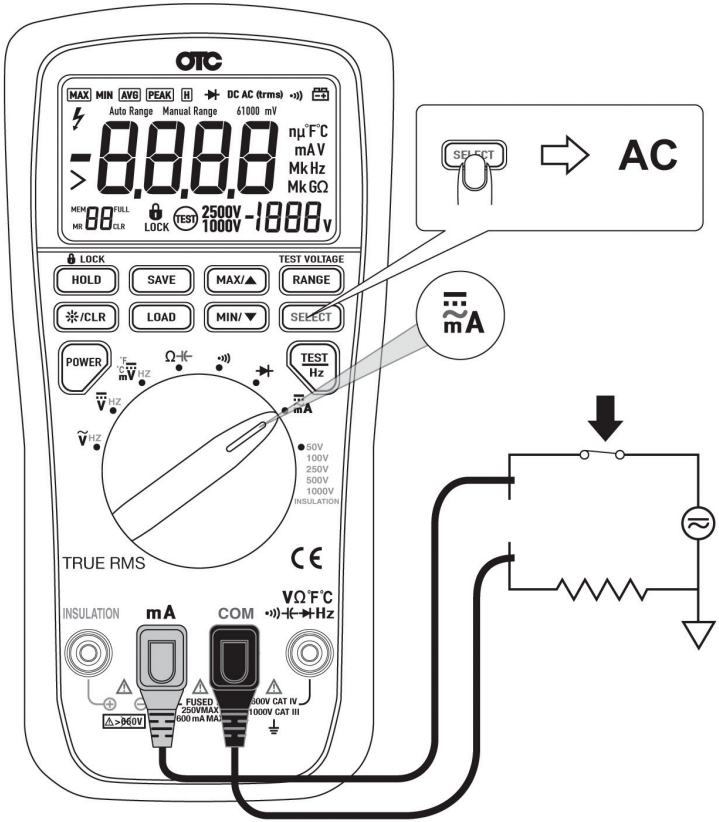


図12:ACまたはDC電流の測定

電流レンジは60.00mAおよび600.0mAです。

電流を測定する場合は、本機を次のように接続します。

1. 赤いテスト・リード線を**mA**端子に、黒いテスト・リード線まを**COM**端子に挿入します。
2. ロータリー・スイッチを**mA** ≂ ポジションに合わせます。デフォルトはDC電流測定モードです。
   SELECTボタンを押して、AC電流測定モードに切り替えます。
3. 測定対象の回路にプローブを直列接続します。測定値がディスプレイに表示されます。
4. 表示されるAC電流測定値はTrue RMS値です。

注記:

◎測定対象の電流が不明の場合、本機をオート・レンジ・モードに設定するか、最大測定ポジションの600.0mAを使用し、適正な測定値が表示されるまで徐々に下げて行きます。

◎安全のため、大電流を測定する場合は、各測定時間は10秒以内とし、その後15分以上のクールオフ時間を取ります。

◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫周波数の測定（図13参照）

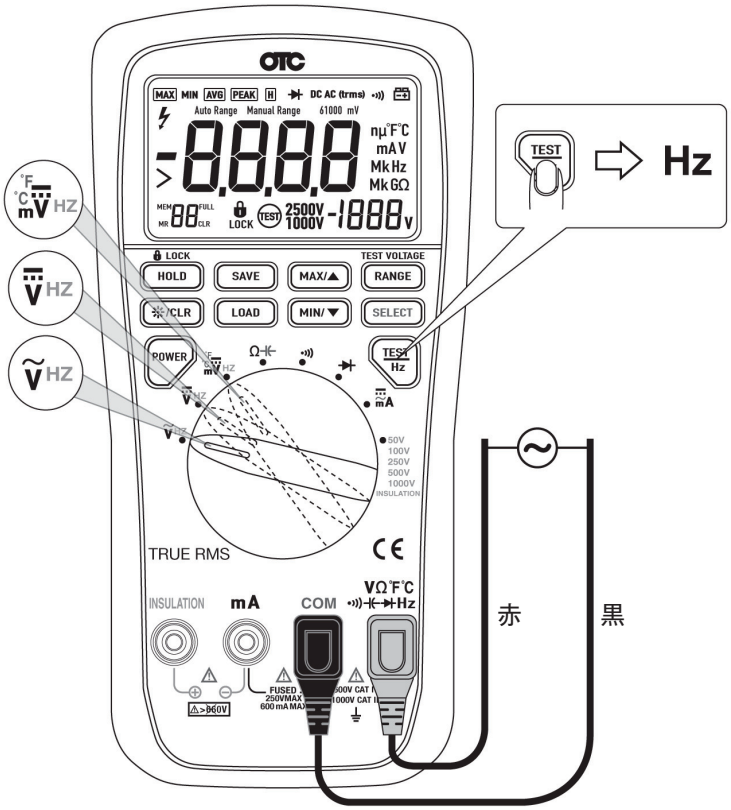


図13:周波数の測定

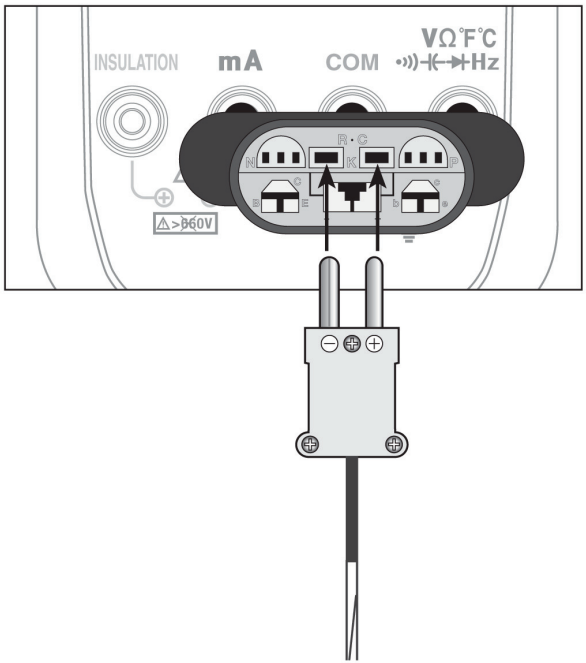
◎本機は最大1MHzの周波数を測定することができます。
◎ロータリー・スイッチを**mV〜**、**V〜**または**V ⎓**ポジションに合わせます。
◎**Hz**ボタンを押して、周波数測定モードを選択します。もう1度**Hz**ボタンを押すと周波数測定モードから
その直前の測定モードに戻ります。
◎信号減衰は、ロータリー・スイッチのポジションとレンジによって異なります。したがって、
本機をトリガーする最小信号振幅も異なります。
◎入力感度が最も高い**mV ⎓**レンジを使用することを推奨します。
◎入力振幅が1VRMSを超える場合、ロータリー・スイッチの**V ⎓**または**V〜**ポジションを使って
本機の測定レンジを超えるのを防ぎます。
◎本機は、ロータリー・スイッチを**mA**ポジションに合わせ**Hz**ボタンを押した場合にも、周波数測定を実行します。
ただし、正確な測定を行うには、電圧ポジションのいずれかを選択することを推奨します。

注記:

◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫温度の測定（図14参照）

熱電対とアダプターの接続



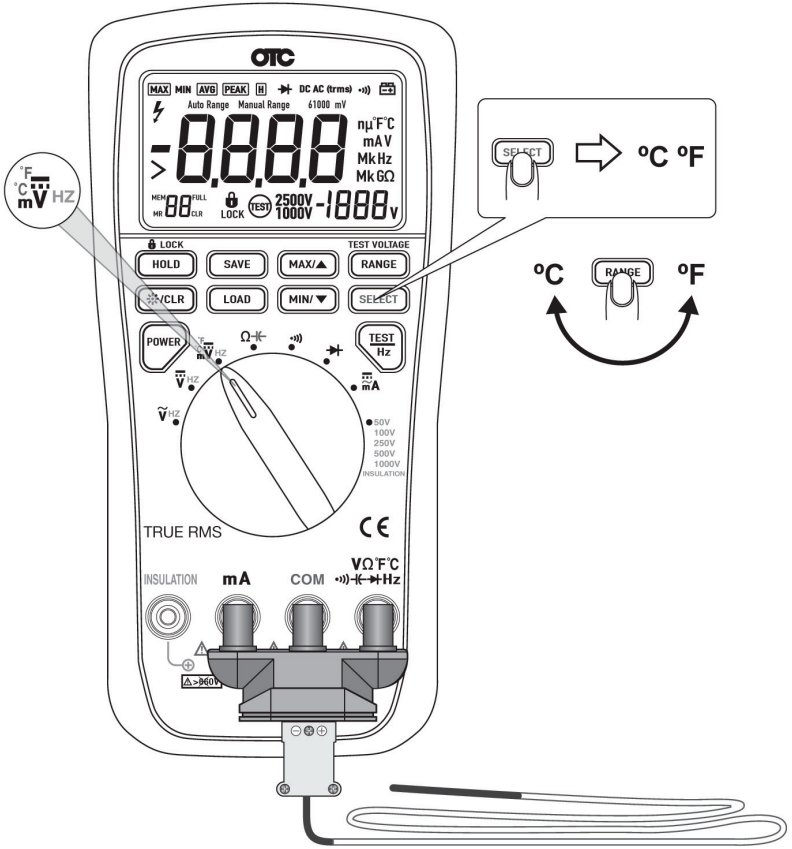


図14:温度の測定

⚠警告:電気ショックのリスクを回避するため、通電中の回路に熱電対を接続しないでください。

⚠注意:本機や他の機器の損傷を回避するため、本機の定格温度が-40℃~537℃(-40°F~998°F)であるのに対し、組み込まれているK型熱電対の最高温度は260℃(500°F)である点に注意してください。この範囲を超える温度に関しては、定格温度がさらに高い熱電対を使用してください。

温度を測定する場合は、本機を次のように接続します。

1. 熱電対の3極アダプターを本機の**mA**端子、**COM**端子、**VΩ℉℃•))⊣⊷Hz**端子に接続します。熱電対アダプターは、前部に印字されている文字が正立するよう取り付けます。
2. 熱電対の黄色コネクタを、熱電対アダプターに設けられた2列の開口部中、上列の中央にある小さな長方形の開口部に挿入します。黄色コネクタの「+」マークが**VΩ℉℃•))⊣⊷Hz**端子側になるよう接続します。
3. ロータリー・スイッチを**mV**ポジションに合わせます。
4. **SELECT**ボタンを押して、温度測定機能を選択します。
5. **RANGE**ボタンを押して、摂氏(℃)または華氏(°F)に切り替えます。
6. 測定対象物に熱電対を接触させます。測定値がディスプレイに表示されます。
   損傷を避けるため、熱電対を測定対象物に強く押し付けないでください。

注記:

測定が完了したら、熱電対とアダプターを取り外します。

絶縁テスト

⚠警告:

テスト実行する前に、テスト対象となる回路の電源が切れていることを確認してください。通電中の機器や回路の絶縁抵抗測定は絶対に行わないでください。回路キャパシタによる電気ショックが発生することがありますので、測定後は回路に触れないでください。

電流容量が大きいため、高電圧ハイブリッド車用バッテリーや放電システムの電気ショックは命にかかわる場合があります。ハイブリッド車用バッテリーは、回路の高電圧部品に触れる前に必ず接続を切っておかなければなりません。車両メーカーが定めたハイブリッド車用バッテリーの分離手順に従ってください。絶縁テストは必ず電源を切り、放電した回路で行ってください。

バッテリーを切り離してから10分以上放電するまで、高電圧回路には手を触れないでください。

絶縁テストを開始した場合や高電圧警告表示がある場合、電気ショックや傷害事故を防止するため、むき出しになったテスト・リード線やテスト対象回路の金属部分には絶対に触れないでください。

⚠注意:

電気ショックや本機の損傷を防止するため、以下に挙げるガイドラインに従ってください。
以下に挙げる条件のいずれかを満たすことができなかった場合、本機は潜在的リスクを
回避するため自動的に停止します。

◎残量少インジケータが表示された場合、直ちにバッテリーを交換します。残量少インジケータが表示された状態で
絶縁テストを開始しようとすると、本機が自動停止する場合があります。
◎絶縁テスト開始前に、測定対象の回路にプローブを接続します。
◎絶縁テストが終了し、本機に高電圧がかからなくなるまでは、ロータリー・スイッチのポジションは絶対に変更しないでください。
◎小型抵抗器または短絡のテスト時間は20秒以下とします。
◎絶縁テストの間、自動パワー・オフ機能は無効になります。

絶縁テストの準備:

1. 絶縁手袋を着用し、バッテリー（またはその他の電源）の接続を切ってから10分以上経過していることを確認します。
2. 最初に赤いテスト・リード線を**VΩ℉℃•))⊣⊢Hz**端子に、次に黒いテスト・リード線を**COM**端子に挿入します。
3. ロータリー・スイッチをDC（**V ⎓**）ポジションに合わせます。
4. テスト対象の回路にプローブを接続し、電圧が0であることを確認します。
5. ロータリー・スイッチをAC（**V〜**）ポジションに合わせ、電圧が0であることを確認します。
6. テスト・リード線をテスト対象回路から外し、次に本機から外します。

≫絶縁テスト（続き）

◎絶縁テストの準備が整いました。
絶縁抵抗を測定する場合は、
本機を図15のように設定します。

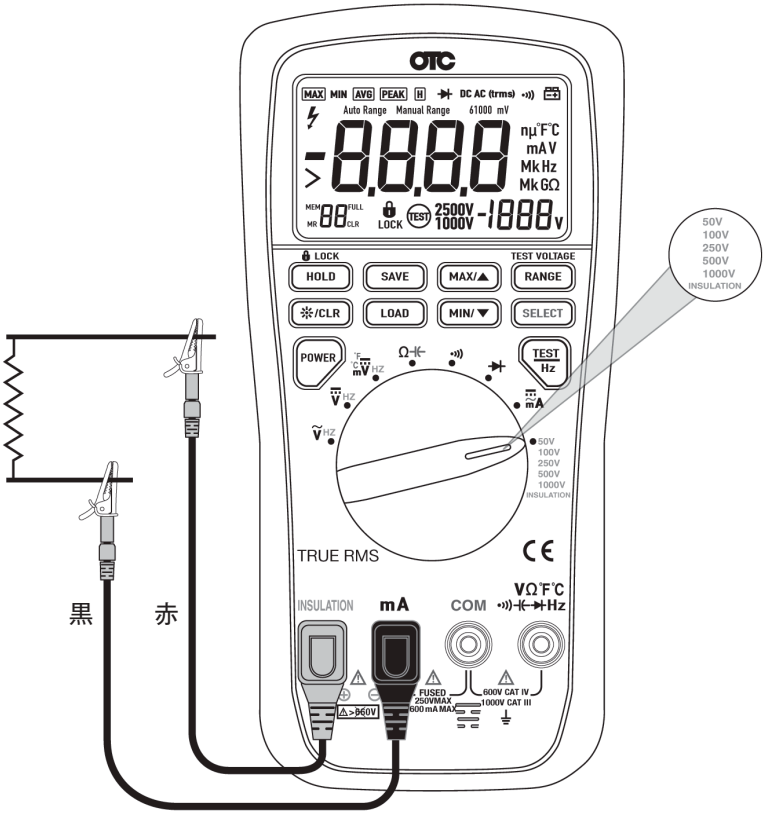


図15:絶縁テスト

絶縁テストの準備（P.41）が整ったら、次の手順を実行します。

1. ワニロクリップ付き赤ショート・リード線を**INSULATION**入力端子に、ワニロクリップ付き黒ショート・リード線を**mA**入力端子に接続します。
2. ロータリー・スイッチをINSULATIONポジションに合わせます。ハイブリッド車のテストでは、テスト電圧、テスト時間および接続ポイントについては車両メーカーのテスト手順に従ってください。
3. **RANGE**ボタンを押して、テスト電圧を選択します。
4. ワニロクリップをテスト対象回路に接続します。
5. 絶縁テストを実行します。絶縁テストを開始した場合や高電圧警告表示がある場合、むき出しになったテスト・リード線やテスト対象回路の金属部分には絶対に触れないでください。絶縁テストの実施方法には2種類あります。

   a) **HOLD**ボタンを押して、**LOCK**モードを無効にします。**TEST**ボタンを押し続けると、絶縁テストが開始されます。二次ディスプレイには実際のテスト電圧が、一次ディスプレイには絶縁抵抗が表示されます。高電圧インジケータ ϟ およびテスト・マーク (TEST) が表示されます。テストは、**TEST**ボタンから指を放すまで続きます。

b) HOLDボタンを押して、**LOCK**モードに切り替えます。**TEST**ボタンを1度押すと、絶縁テストが開始されます。
二次ディスプレイには実際のテスト電圧が、一次ディスプレイには絶縁抵抗が表示されます。
高電圧インジケータ ϟ およびテスト・マーク (TEST) が表示されます。

テストは、**HOLD**ボタンまたは**TEST**ボタンをもう1度押して、**LOCK**モードを解除するまで続きます。

6. 一次ディスプレイ上の絶縁テスト読取値の表示は、次のテストを開始するか、別の機能またはレンジを選択するまで表示されたままになります。システムが正常な場合、絶縁抵抗は車両メーカーが指定した数値以上になります。

注記:

◎測定が完了したら、テスト・リード線をテスト対象の回路またはコンポーネントから外し、本機入力端子から抜き取ります。

≫本機の清掃

◎定期的に、中性洗剤を含ませた布でケースを拭いてください。研磨剤や溶剤は使用しないでください。
端子に汚れや水分が付着すると、読取値に影響することがあります。

◎本機を、高湿度、高温、爆発物、可燃物または強力な磁界に近い環境で使用したり保管したりしないでください。

◎本機の損傷や事故を防止するため、本機の内蔵回路は改造しないでください。

≫バッテリー交換

図16に従って、バッテリーを交換してください。
バッテリー交換は次ページの
手順に従って実行してください。

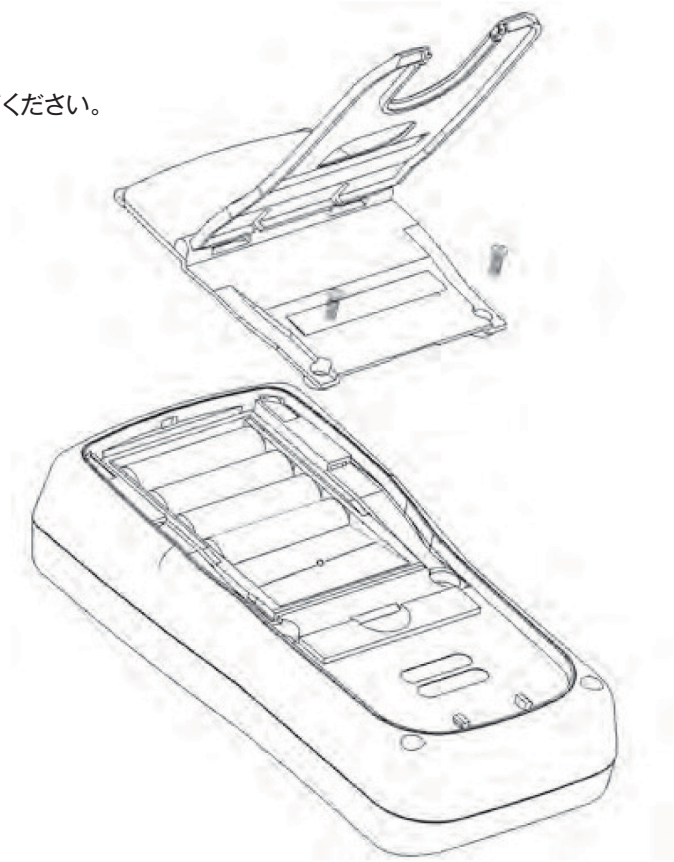


図16:バッテリー交換

⚠警告:

電気ショック、傷害事故および本機の損傷を防止するため、以下を順守してください。

◎感電事故や傷害事故につながるおそれのある不正な測定値表示を防止するため、
バッテリー・インジケータ(🔋)が表示されたら速やかにバッテリーを交換してください。
◎本機の電源を切り、テスト・リード線を端子から外してください。

バッテリー交換:

1. 本機背面のスタンドを持ち上げ、プラスドライバーを使ってバッテリー・ドアのネジ2本を外します。
2. バッテリー・ドアを本体から外します。
3. 古いバッテリーを取り出し、新しいバッテリーを極性に注意しながら挿入します。
   単三型(AM3/LR6)アルカリ乾電池6本を使用します。
   新しい乾電池と古い乾電池を一緒に使用しないでください。
4. バッテリー・ドアを元通り取り付け、ネジを締めます。

≫ヒューズ交換

図17に従って、ヒューズを交換してください。
以下に挙げる手順に従ってヒューズを交換してください。

⚠警告:
電気ショック、傷害事故および本機の損傷を防止するため、以下を順守してください。

- **指定されたアンペアおよび電圧のヒューズを使用してください。**
- **本機の電源を切り、テスト・リード線を端子から外してください。**

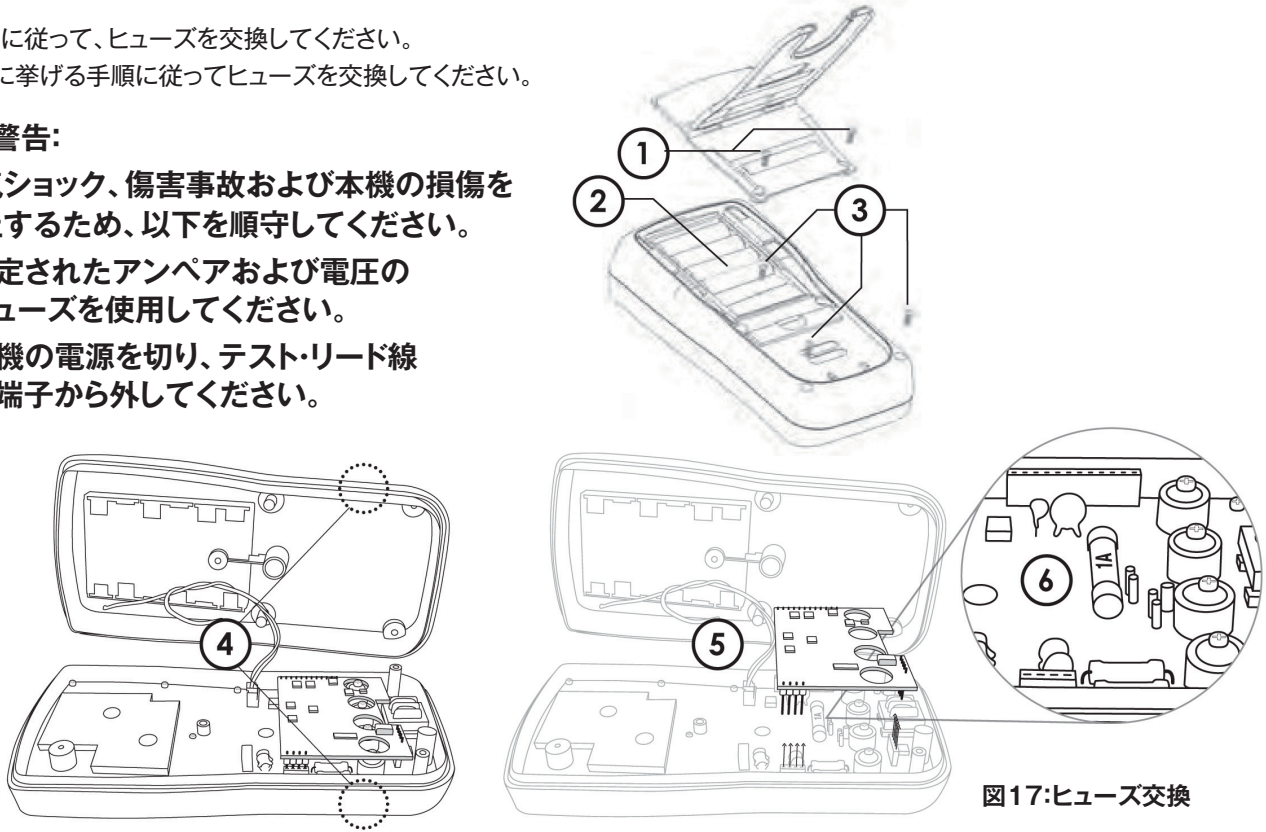


図17:ヒューズ交換

①本機背面のスタンドを持ち上げ、プラスドライバーを使ってバッテリー・ドアのネジ2本を外します。
②バッテリー・ドアを外し、バッテリーを取り出します。
③ケース底部のネジ2本と、バッテリー収納部内にあるネジ1本を取り外します。
④本機ハウジングの前部を手でしっかりとホールドしながら、ハウジング後部を慎重に引き離します。
ハウジングの前部と後部をつないでいるワイヤを損傷しないよう慎重に作業してください。
⑤ヒューズは、四角いドーター・ボードの下、本機メイン・ボード上に取り付けられています。
ドーター・ボードをまっすぐ上にゆっくりと引き抜きます。
⑥必ず、指定されたアンペアおよび電圧（1A、240V）の、1/4"×1"高速作動セラミック・ヒューズを使用してください。
⑦ドーター・ボードを元通り取り付けます。ドーター・ボードに3か所ある金属ピンと、メイン・ボードのコネクタの
取付穴とが一致しているかを確認します。ドーター・ボードを静かに押し込みます。曲がった金属ピンはないか、
間違ったコネクタに接続されているピンはないか確認します。
⑧ハウジング後部、バッテリー収納部のネジ1本、本機底部のネジ2本を元通り取り付けます。
⑨極性を確認しながらバッテリーを取り付けます。
⑩バッテリー・ドアを元通り取り付け、ネジを締めます。

注記:

◎ケースが開いている状態で、本機を操作することはおやめください。

≫交換部品

表 6：交換部品	
交換部品	発注番号
プローブ付きテスト・リード線（赤 / 黒）	3990-01
ショート・リード線（赤 / 黒）	3990-02
ワニロクリップ、赤	3990-03
ワニロクリップ、黒	3990-04
K 型熱電対	3990-05
熱電対アダプター	3990-06
ユーザー・マニュアル	3990-07
ソフト・キャリー・ケース	3990-08
キャリー・ケース用ストラップ	3990-09
1A、240V セラミック高速作動ヒューズ	3990-10

≫一般仕様

表 7：一般仕様	
交換部品	発注番号
あらゆる端子に印加される最高電圧	1,000 V RMS
■ mA 入力端子	1A/240V 高速作動ヒューズ
最大表示	6,000、1 秒間に 5 回更新
作動温度	0℃～ 40℃ (32° F ～ 104° F)
保管温度	-10℃～ 50℃ (14° F ～ 122° F)
相対湿度	0℃～ 30℃で 75% /31℃～ 40℃超で 50%
高度	動作 : 2,000m/ 保管 :
バッテリー	単三型 1.5V 乾電池 AM3/LR6 (標準容量約 2,450mAh)
バッテリー残量少表示	LCD ディスプレイ (🔋)
自動パワー・オフ	本機は、15 分以上使用しない状態が続くと自動的に電源が切れます。
サイズ	幅 97mm ×高さ 202mm ×奥行 46mm
重量	505g (バッテリーを含む)

≫電気的特性

精度:±(rdg+b桁のa%)、1年保証
作動温度: 23℃± 5℃
相対湿度: < 75%

AC電圧測定

レンジ	測定単位	精度		入力保護
		50Hz ~ 60Hz	60Hz ~ 1kHz	
6.000V	1mV	± (1% +3)	± (2% +3)	1000V ≂
60.00V	10mV			
600.0V	100mV		± (2% +6)	
1000V	1V	± (2% +3)		

備考:

・入力インピーダンス:≧10MΩ
・正弦波の実効値を表示します。
・周波数応答:50Hz~1 kHz

DC電圧測定

備考:入力インピーダンス:≧10MΩ

レンジ	測定単位	精度	入力保護
6.000V	1mV	±（0.3% +4）	1000V ≂
60.00V	10mV		
600.0V	100mV		
1000V	1V		

DCミリボルト測定

備考:入力インピーダンス:≧4,000MΩ

レンジ	測定単位	精度	入力保護
60.00mV	10 μ V	±（0.4% +4）	600Vp
600.0mV	100 μ V		

AC電流測定

レンジ	測定単位	精度	入力保護
60.00mA	10 μ A	±（1.5% +2）	Fuse, Fast, 1A, 240V
600.0mA	100 μ A		

備考: True RMS値が表示されます。周波数応答:50Hz～1 kHz

DC電流測定

レンジ	測定単位	精度	入力保護
60.00mA	10 μ A	±（1.0% +2）	Fuse, Fast, 1A, 240V
600.0mA	100 μ A		

抵抗測定

レンジ	測定単位	精度	入力保護
600.0 Ω	0.1 Ω	±（0.9% +2）	600Vp
6.000k Ω	1 Ω		
60.00k Ω	10 Ω		
600.0k Ω	100 Ω		
6.000M Ω	1k Ω		
40.00M Ω	10k Ω	±（1.5% +3）	

静電容量測定

レンジ	測定単位	精度	入力保護
10.00nF	10pF	± (3% +5)	600Vp
100.0nF	100pF		
1000nF	1nF		
10.00 μ F	10nF		
100.0 μ F	100nF		

ダイオード・テスト

・測定単位:1 mV
・入力保護:500Vp
・開回路電圧:約3V
・順電圧降下の近似値が表示されます。

導通テスト

・測定単位:0.1Ω
・入力保護:500Vp
・開回路電圧:約3V
・導通性表示:テスト抵抗が30Ω未満で連続音が鳴ります。

温度測定

レンジ	測定単位	精度	入力保護
-40℃~ 537℃	1℃	±（1.0%＋10）	600Vp
-40°F ~ 998℃	2 °F	±（1.0%＋18）	

周波数測定（ mV ⎓ レンジ）

レンジ	測定単位	精度	入力保護
60.00Hz	0.01Hz	±（0.1%＋3）	600Vp
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	1Hz		
60.00kHz	10Hz		
600.0kHz	100Hz		
1.000MHz	1kHz		

備考:

·入力感度:

100kHz未満:100mV RMS　　100kHz以上:100mV RMS

30mV RMS　　30V RMS

周波数測定（DCV/ACVレンジ）

レンジ	精度	入力保護
10Hz ～ 100kHz	±（0.1% +3）	600Vp

備考:入力振幅/600mV RMS

絶縁テスト

テスト電圧	測定レンジ	測定単位	精度
50V（0%～ 10%）	0.1M Ω～ 50.0M Ω	0.1M Ω	±（3% +5）
100V（0%～ 10%）	0.1M Ω～ 100M Ω	0.1M Ω	
250V（0%～ 10%）	0.2M Ω～ 99.9M Ω	0.1M Ω	
	100M Ω～ 250M Ω	1M Ω	
500V（0%～ 20%）	0.5M Ω～ 99.9M Ω	0.1M Ω	
	100M Ω～ 500M Ω	1M Ω	
1000V（0%～ 20%）	4.0M Ω～ 99.9M Ω	0.1M Ω	
	100M Ω～ 999M Ω	1M Ω	
	1.00G Ω～ 2.00G Ω	10M Ω	±（5% +5）

備考:短絡テスト電流は2.0mA未満

≫保証規定

本保証規定はSPXサービスソリューションズジャパン株式会社（以下弊社）が販売した製品（以下製品）が
故障した場合の保証内容について明記したものです。
弊社は弊社取り扱いの製品の故障についてこの保証規定に基づいて修理･交換を致します。

● 保証期間
製品の保証期間はお買い上げより1年とします。
保証期間の開始日はご購入日からと致します。

● 保証範囲
保証期間中に付属の取扱説明書に基づいた正常な環境、使用方法にて故障した場合、
弊社は無償にて製品の修理、交換を行います。また製品は日本国内にて販売しているものであり、
保証は日本国内においてのみ有効です。海外への保守・サポート等の対応、修理品の海外発送等は一切致しません。
保証期間内であっても以下の事項に該当する場合、保証規定の対象外となります。

1 レシート等お買い上げ日が確認できるものを弊社に提示出来ない場合。
また保証書のある製品において保証書が提示されない場合。
2 オークション等の個人間売買などを含む中古販売によって入手した製品。
3 お買い上げ後の移動、輸送時の落下や衝撃などにより生じたもの。
4 お取扱時の不注意や誤った使用方法による破損。
5 お客様にて分解、改造を行った製品、また弊社以外で修理、分解を行った事のある製品。
6 お買い上げ製品に接続した機器やケーブルなどによる故障、
また付属品・オプションなどの専用品以外の機器を使用したことによる故障。
7 取扱説明書等で示された使用環境、使用条件を満たさない状態での使用、過度の連続使用など環境による故障。
8 取扱説明書等の注意事項、警告事項が守られない状態で起こった使用方法による故障。
9 火災、地震、水害などの天災による故障、また戦争、騒乱などによるもの。

≫保証規定（続き）

● 免責事項

1 部品の経年劣化による故障や付属品の交換等にこの保証は適用されません。
2 製品の使用によって生じた直接的、間接的な損害などについて、
弊社は製品の故障・障害によるものかに関わらず一切の責任を負いません。
3 製品は将来発表されたハードウェア・ソフトウェアとの互換性は保証致しません。
4 通常使用時、故障時、また修理時における製品内部等に保存されたデータの消失、破損について
弊社は一切の責任を負いません。
データにつきましてはお客様の責任においてのバックアップ等をお願い致します。
5 製品の中には寿命、使用時間などが設定された部品が使用されている事があります。
これは使用頻度や使用環境などによって実際の寿命、交換時期とは前後します。

● 注意事項

1 弊社が日本国国内において正規に販売、取扱したものに関してのみ保証は有効です。
並行輸入品や弊社が正規の取扱いをしていない商品について弊社は修理、交換は致しません。
2 弊社製品につきまして出張、訪問による修理やサービスはおこなっておりません。
3 お取扱い時など、輸送時による破損・紛失等につきまして弊社は責任を負いません。
4 修理、交換が難しいと弊社が判断する場合、同等品、後継品への交換にて対応することがあります。
5 修理、交換品の保証期間につきましてはお買い上げ時の保証の期限、
もしくは修理交換品の発送日の3ヶ月後、いずれか長いものとなります。
6 この保証規約は予告無く変更されることがあります。
7 本規定は上記の規定に基づき修理、交換対応をするもので、お客様の法律上の権益を制限するものではありません。

≫MEMO

≫MEMO

≫MEMO